

Электромагнитные поля и излучения, их нормирование и влияние на человека

Гришагин Виктор Михайлович,
кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания ЮТИ ТПУ.

Электромагнитное поле -
это совокупность
изменяющихся в
пространстве, непрерывно
связанных друг с другом
электрического и
магнитного полей.

Электромагнитные поля подразделяются:

- ❖ ЭМП промышленной частоты *50* Гц
- ❖ Геомагнитное поле
- ❖ Электростатическое поле
- ❖ Магнитное поле
- ❖ ЭМП радиочастот:
 - ЭМП в диапазоне частот $\geq 10 - 30$ кГц
 - ЭМП в диапазоне частот $\geq 30 - 300$ ГГц

**К ЭМП промышленных
частот относят ЛЭП
напряжением до *1150кВ*,
открытые
распределительные
устройства, включающие
коммутационные аппараты,
устройства защиты и
автоматика, измерительные
приборы.**

Электрические поля

Влияние электрических полей переменного тока промышленной частоты в условиях населенных мест ограничивается «Санитарными нормами и правилам защиты населения от воздействия электрического поля создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты» №2971-84

ПДУ напряженности электрического поля:

- Внутри жилых зданий $0,5$ кВ/м;
- На территории жилой застройки 1 кВ/м;
- В населенной местности, вне зоны жилой застройки, а так же на территории огородов и садов 5 кВ/м;
- В ненаселенной местности 15 кВ/м;
- В труднодоступной местности и

Электромагнитные поля в производственных условиях

Санитарно-эпидемиологические
правила нормы СанПиН
2.2.4.1191-03.

Нормирование ЭМП 50 Гц на
рабочих местах дифференцировано
в зависимости от времени
пребывания в электромагнитном
поле.

ПДУ напряженности ЭП 50 Гц на
рабочем месте в течение всей смены
устанавливается, равным 5 кВ/м.

При напряженностях от 5 до 20
кВ/м включительно,
допустимое время пребывания
в ЭП, Т (час) определяется по
формуле:

$$T = (50/E) - 2,$$

где E – напряженность ЭП в
кВ/м.

При напряженности свыше 20 –
25 кВ/м Т составляет 10 мин.

ЭСП

Протекание через человека слабого тока (несколько микроампер) электротравм не наблюдается. Работавшие долгое время жалуются на раздражительность, головные боли, нарушение сна и др. Нормирование уровней напряженности ЭСП осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.4.1191-03. Допустимые

МП

Могут быть постоянными (ПМП) от искусственных магнитных материалов и систем, импульсными ИМП, инфранизкочастотными (с частотой до 50 Гц), переменным (ПеМП). Действия МП может быть непрерывным и прерывистым. При постоянной работе в условиях хронического воздействия МП, превышающих предельно допустимые уровни развивается нарушение функций нервной, сердечно-сосудистой и дыхательных систем, пищеварительного тракта,

ЭМИ

Начиная от радиоволн и заканчивая гамма-излучением, несмотря на то, что длина ЭМ волн различна, имеют одну физическую природу. Частоты от 10^3 до 10^{24} Гц. Электромагнитные колебания делятся на неионизирующие (радиоволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовые излучения) и ионизирующие (рентгеновское и гамма-излучение). Источники естественные (атмосферное электричество, космические лучи, излучения солнца); искусственные

Инфракрасное излучение (ИК)

Энергия которого при поглощении в веществе вызывает тепловой эффект. Источником ИК - излучения служит любое нагретое тело. Длина волны более 800 нм. Наиболее поражаемые у человека органы, кожный покров и органы зрения, при остром повреждении кожи возможен ожог, усиление пигментации кожи. Нормирование ИК - излучения осуществляется с учетом по интенсивности допустимых интегральных потоков излучения с учетом спектрального состава, размера облучаемой площади в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 и СН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

Ультрафиолетовые излучения (УФИ)

Длина волны $200 - 400$ нм. Наряду с благотворным действием при интенсивном и длительном воздействии может вызвать острые поражения глаз, так называемые электроофтальмии, острые конъюнктивиты. Кожные поражения протекают в форме открытых дерматитов. Длительное действие может привести к образованию злокачественных опухолей

Лазерное излучение (ЛИ)

Длина волны 200 нм. Особый вид ЭМ колебаний. Характерна высокая степень направленности. При оценке биологического действия различают прямое, отраженное и рассеянное ЛИ. Эффекты воздействия определяются механизмом воздействия ЛИ на ткани и зависит от длины волны излучения, длительности импульса, частоты следования импульсов, площади облучаемого участка, а так же от биологических и физико-химических особенностей облучаемых тканей и органов. Повреждение кожи, глаз, повреждение других внутренних органов.

Гигиеническая регламентирующая ЛИ производится по Санитарным нормам и правилам устройства и эксплуатации лазеров - СН 5804-91. В зависимости от выходной энергии и ПДУ при однократном воздействии генерируемого излучения по степени опасности разделяют на 4 класса:

- 1) абсолютно безопасные лазеры;
- 2) опасны при облучении пучком глаз и кожи;
- 3) облучение глаз опасно пучком и отражением на расстоянии 10 см, кожи только пучком;
- 4) диффузное отражение глаз и кожи на расстоянии 10 см от отраженной поверхности.

Ионизирующие излучения

Наиболее опасны для человека.

Вызывает два вида болезней:

- 1) Лучевая болезнь, лучевой ожог, лучевая катаракта, лучевое бесплодие;
- 2) Злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни.

Зависит от величины дозы облучения, продолжительности воздействия и величины площади поражения. Степень воздействия зависит от внутреннего и внешнего облучения. Гигиеническая регламентация ИИ осуществляется нормами радиационной безопасности НРБ – 99.

**Самопроизвольный распад
ядер атомов некоторых
химических элементов
(радионуклидов)
называется
радиоактивностью.**

Радиоактивное излучение бывает двух видов:

- ض Потоки частиц с высокой энергией α и β ;
- ض Электромагнитная волна с частотой более $1,5 \cdot 10^{17}$ Гц γ и рентген.

Скорость распада называется активностью. Ед. измерения активности Беккерель (один распад в сек.) Бк. Время, в течение которого распадается половина радионуклида называется периодом полураспада.

**Наиболее известный
естественный радионуклид
уран – 238 имеет период
полураспада 4,5 миллиарда лет.
Количество энергии, которая
поглощается единицей массы
ткани, называется
поглощенной дозой.
Ед. измерения грей ($1 \text{ Гр} = 10$
Дж/кг). Рад ($1 \text{ Гр} = 100$ рад).**

**Биологические последствия зависят от вида радиоактивного излучения. Биологическая опасность излучения определяется коэффициентом качества K . При умножении поглощенной дозы на коэффициент качества излучения получается доза, определяющая опасность для человека – эквивалентная. Ед. измерения зиверт (Зв). Часто используется более мелкая – Бэр (биологический эквивалент рада),
 $1 \text{ Зв} = 100 \text{ Бэр}$.**

Спасибо за внимание!